

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2005/2006

November 2005

EEE 332 - PERHUBUNGAN

Masa : 3 Jam

ARAHAN KEPADA CALON:-

Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **DUABELAS (12)** muka surat bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi dua bahagian, **Bahagian A** dan **Bahagian B**.

Jawab **DUA (2)** soalan dalam Bahagian A dan **DUA (2)** soalan dalam Bahagian B dan **SATU (1)** soalan daripada mana-mana Bahagian. Jawab **LIMA (5)** soalan.

Gunakan dua buku jawapan yang diberikan supaya jawapan-jawapan bagi soalan-soalan **Bahagian A** adalah di dalam satu buku jawapan dan bagi **Bahagian B** di dalam buku jawapan yang lain.

Agihan markah diberikan di sudut sebelah kanan soalan berkenaan.

Semua soalan hendaklah dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

Bahagian A : Jawab DUA (2) soalan

- A1. (a) Dengan menggunakan gambarajah blok, terangkan apakah dia penerima superheterodin.

By using the block diagram, explain what is the superheterodyne receiver.
(10%)

- (b) Suatu isyarat mempunyai panjang gelombang 1 meter. Apakah frekuensi isyarat tersebut.

A signal having the wavelength of 1 meter. What is the frequency of that signal.
(10%)

- (c) Sistem komunikasi frekuensi tinggi beroperasi dari julat frekuensi 15MHz ke 35 MHz. Apakah lebar jalur bagi sistem tersebut.

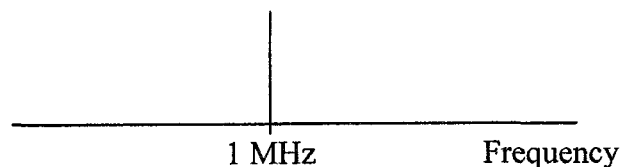
High frequency communication system operating in the frequency range of 15 MHz to 35 MHz. What is the bandwidth of the system.
(10%)

- (d) Jelaskan secara ringkas mod pemancaran simpleks dan dupleks.
Describe briefly the simplex and duplex transmission mode.

(10%)

- (e) Merujuk kepada Rajah 1, (dengan menganggap bahawa amplitud bagi isyarat adalah uniti), lukiskan rupa bentuk gelombang tersebut dalam domain masa.

Referring to Figure 1, (assuming the amplitude of the signal is unity), draw the waveform in the time domain.



(10%)
...3/-

- (f) Suatu alat elektronik beroperasi pada suhu 17° Celcius digunakan dari 100 kHz ke 130 kHz. Hitung kuasa hingar termal dalam Watt dan dBm.

An electronic device operating at 17° Celcius for the frequency range of 100 kHz to 130 kHz. Calculate the thermal noise in Watt and dBm.

(20%)

- (g) Sebuah penguat mempunyai gandaan sebanyak 10 dB dan isyarat masukan penguat tersebut adalah 150 mW sementara isyarat masukan hingar adalah 1 mW. Hitung nisbah isyarat kepada hingar (S/N) bagi masukan dan keluaran penguat tersebut.

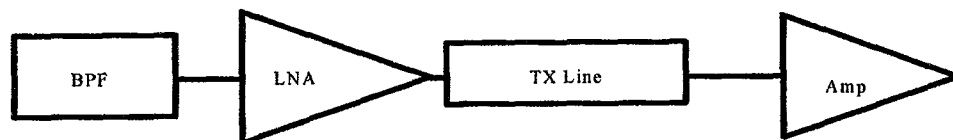
An amplifier has a gain of 10 dB and the input signal power is 150 mW while the input noise power is 1 mW. Calculate the input and output signal to the noise (S/N) ratio for that amplifier.

(30%)

- A2. Hitung angka hingar bagi sistem di Rajah 2.

Calculate the noise figure for the system in Figure 2.

(100%)



BPF: 0.5 dB loss

LNA: Noise Figure 0.4 dB gain 15 dB

Amp: Noise Figure 2 dB gain 10 Db

TX Line: 0.1 dB/m loss, length is 3 meter

Rajah 2
Figure 2

...4/-

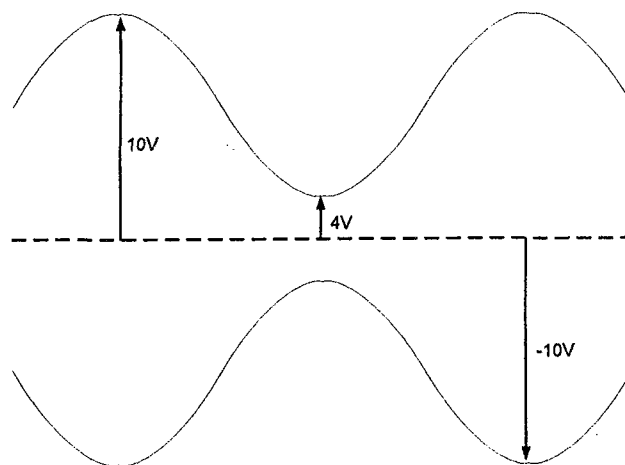
- A3. (a) Terangkan apakah pemodulatan amplitud dan pemodulatan sudut.
Explain what is amplitude modulation and angle modulation.
 (10%)

- (b) Pemancar FM berisyarat $v = 500\sin(3 \times 10^9 + 5\sin 0.5 \times 10^4)$ menggunakan antenna 50Ω . Hitung frekuensi pembawa, frekuensi maklumat, kuasa yang dipancarkan, indeks pemodulatan, sisihan dan lebarjalur.

FM transmitter having the signal of $v = 500\sin(3 \times 10^9 + 5\sin 0.5 \times 10^4)$ using an 50Ω antenna. Calculate the carrier frequency, information frequency, transmitted power, modulation index, deviation and bandwidth.
 (40%)

- (c) Merujuk kepada Rajah 3, hitung indeks pemodulatan bagi isyarat AM tersebut.

Referring to Figure 3, calculate the modulation index of that AM signal.
 (20%)



Rajah 3
 Figure 3

...5/-

- (d) Apabila peratus pemodulatan bagi suatu isyarat AM adalah 70%, pemancar menghasilkan kuasa keluaran 8 kW. Berapakah kuasa pembawa? Sekiranya pembawa dan jalur atas ditindas sebelum pemancaran dilakukan, apakah peratus penjimatan kuasa.

When the modulation percentage for the AM signal is 70%, the transmitter produces 8 kW. How much of this is the carrier power? If the carrier and the upper sideband were suppressed before the transmission took place, what would be the percentage power saving.

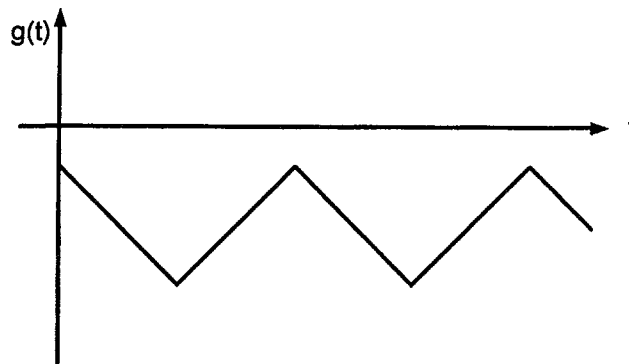
(30%)

...6/-

Bahagian B : Jawab DUA (2) soalan

- B4. (a) Rajah B4(a) adalah suatu isyarat rawak $g(t)$ yang akan memodulatkan suatu isyarat pembawa digit $h(t)$. Lakarkan isyarat pemodulatan amplitud denyut dalam domin masa yang dijanakan dari kedua-dua isyarat di atas. Beri ulasan tentang jawapan anda.

Figure B4(a) shows a random signal $g(t)$ that will modulate a digital carrier $h(t)$. Sketch the pulse amplitude modulated signal, in time domain, generated by these signals. Give some comments about your answer.



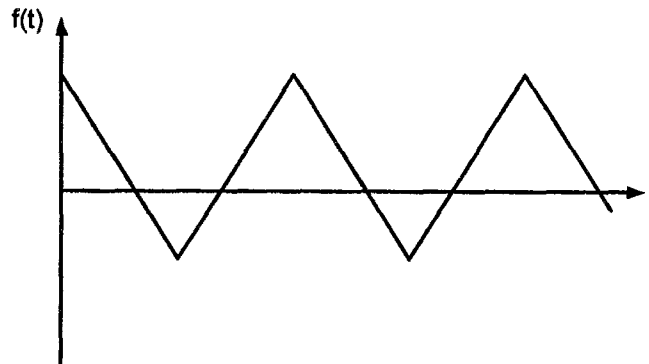
Rajah B4(a) Isyarat rawak $g(t)$.

(25%)

- (b) Rajah B4(b) adalah suatu isyarat rawak $f(t)$ yang akan memodulatkan suatu isyarat pembawa digit $u(t)$. Lakarkan isyarat pemodulatan lebar denyut dalam domin masa yang dijanakan dari kedua-dua isyarat di atas. Beri ulasan tentang jawapan anda.

Figure B4(b) shows a random signal $f(t)$ that will modulate a digital carrier $u(t)$. Sketch the pulse width modulated signal, in time domain, generated by these signals. Give some comments about your answer.

...7/-



Rajah B4(b) Isyarat rawak $f(t)$.

(25%)

- (c) Nyatakan takrif teorem persampelan dalam sebutan frekuensi Nyquist.

Write the definition of sampling theorem in term of Nyquist frequency.

(25%)

- (d) Berikan tiga perbezaan antara Pemultipleksan Pembahagian Masa dengan Pemultipleksan Pembahagian Frekuensi.

State three differences between Time Division Multiplexing and Frequency Division Multiplexing.

(25%)

- B5. (a) Sebuah lampu laser berkeupayaan menjanakan sebanyak 10 cahaya yang berlainan warna. Kemungkinan munculnya setiap warna adalah tidak sama dan saling tidak bersandar antara satu dengan lain. Berapakah kadar maklumat yang mungkin boleh dijanakan oleh lampu laser ini.

A laser touch light could generate 10 different colors and each generated color is independently each other. What is the rate of information could be generated by this laser touch light.

(10%)

...8/-

- (b) Sebuah model televisyen yang terbaru mempunyai layar LCD warna dengan sebanyak 2×10^6 bebintik pada layar tersebut. Bebintik dalam layar ini diwarnai oleh sebanyak 32 tahap kecerahan warna yang berlainan. Setiap kecerahan warna ini adalah dianggap saling tak bersandar dan kemungkinan terpacarnya sesuatu kecerahan adalah sama bagi semua kecerahan. Selain dari itu, setiap gambar yang terpacar pada layar LCD ini diulang sebanyak 60 kali sesaat. Hitung,

A new television model has a flat LCD screen with 2×10^6 pixels. Each pixel is represented by 32 different brightness colour levels. All pixels are assumed to be independent each other and have equal likelihood of occurrence. The pictures displayed on this LCD screen are repeated 60 time per second. Calculate,

- (i) Jumlah maklumat yang dipapar oleh layar LCD.

Total information displayed by the LCD screen.

(15%)

- (ii) Kadar purata maklumat yang papar oleh layar televisyen tersebut.

Average information rate displayed on the tv screen.

(15%)

- (c) Perhubungan antara Stesyen Bumi Langkawi dan satellite Measat V menggunakan hanya digit 0 atau digit 1 sahaja. Digit-digit ini mengalir antara stesyen bumi dengan satellite melalui ruang angkasa. Adalah dianggap ruang angkasa adalah suatu saluran aliran maklumat sangat dipengaruhi oleh hingar luaran.

Communication between Langkawi Earth Station and Measat V satellite uses only digital 0 or digital 1 between them. These binary digits flow through free space and free space is a communication channel which is much affected by external noise.

...9/-

Katakan m_0 dan m_1 adalah keadaan stesyen bumi memancarkan digit 0 dan digit 1. Sementara r_0 dan r_1 menyatakan keadaan satelit menerima digit 0 dan digit 1. Dalam sistem ini kemungkinan stesyen bumi menjanakan digit 0 adalah 0.5, kemungkinan satelit menerima digit 1 jika stesyen bumi memancarkan digit 0 adalah 0.1 dan kemungkinan satelit menerima digit 0 jika stesyen bumi memancarkan digit 1 adalah 0.2.

Let say m_0 and m_1 are state of the earth station transmitting bit 0 and 1. On the other hand r_0 and r_1 are conditions where satellite receives bit 0 and 1. In this system probability the earth station generates bit 0 is 0.5, probability the satellite receives bit 1 if earth station transmitting bit 0 is 0.1 and probability of the satellite receives bit 0 if earth station transmitting bit 1 is 0.

Berdasarkan kenyataan di atas, hitung,

Based on above statement, calculate,

- (i) Matrik Aliran Saluran sistem perhubungan di atas.
Matrix of channel transition of the system. (15%)
- (ii) Matrik kebarangkalian terimaan satelit.
Matrix of probability at the satellite. (15%)
- (iii) Kebarangkalian satelit hanya menerima digit 0.
Probability of satellite receives bit 0. (15%)
- (iv) Kebarangkalian satelit hanya menerima digit 1.
Probability of satellite receives bit 1. (15%)

...10/-

- B6. (a) Nyatakan makna angka hingar.
Give the definition of noise figure.

(10%)

- (b) Dua buah rangkaian tanpa hingar disambung secara kaskad dengan gandaan kedua-dua rangkaian adalah G_1 dan G_2 . Dalam setiap rangkaian ini terdapat hingar dalaman dan jika dirujuk kepada pangkalan masukan ia dinamakan hingar dalaman N_e . Selain dari itu telah sedia wujud hingar luaran N_i . Berdasarkan kenyataan di atas, terbitkan angka hingar keseluruhan F_T gabungan rangkaian di atas.

Two sub networks are cascaded with gains are G_1 and G_2 , respectively. The internal noise of each sub network, referred to input terminal, is the internal noise N_e . On top of this internal noise there is already an existing external noise N_i in each sub network. Derive a total noise figure F_T of this cascaded network.

(30%)

...11/-

- (c) Seorang anggota tentera sedang memasang sebuah sistem perhubungan terpencil yang menerima isyarat dari sebuah satelite di angkasa lalu dipaparkan pada layar sebuah komputer laptop. Sistem ini terdiri dari sebuah antena parabola kecil, kabel dan unit alihan pautan kebawah, APB. Gandaan dan angka hingar antena parabola di atas adalah 20dB dan 6.0205dB. Panjang kabel yang menghubungkan antara antena parabola dengan unit APB adalah 3m. Unit APB pula terdiri daripada sebuah litar pra-penguat diikuti oleh litar pecampur dan litar penguat. Ciri litar pra-penguat adalah gandaan 20dB dan angka hingar 3.0103dB. Ciri litar pecampur pula adalah gandaan 10dB dan angka hingar 3.1623dB. Litar penguat berciri gandaan 60dB dan angka hingar 3.0103dB.

An army engineer is setting up a remote communication system to receive signal from satellite and display it on a laptop. This communication system consist of small mobile disc antenna, cable and down link converter (DLC) unit. The antenna has a 20dB of gain and 6.0205dB and noise figure. The cable connecting between antenna and DLC unit is 3m long. Inside the DLC unit is a pre-amp circuit followed by a mixer circuit and an amplifier circuit. The pre-amp circuit has a 20dB gain and 3.0103dB noise figure. The mixer circuit has a gain 10dB and 3.1623dB noise figure. Finally, the amplifier is 60dB gain and 3.0102dB noise figure.

...12/-

Berdasarkan keterangan di atas,

Based on the above statement;

- (i) Jika dianggap ciri pelemahan kabel adalah linear dan angka hingar minima di masukan laptop mestilah 6.0341dB, berapakah ciri gandaan kabel yang digunakan dalam sistem perhubungan di atas.

If the cable has a linear attenuation and the minimum noise figure at laptop input must be 6.0341dB, calculate the gain characteristics of the cable.

(45%)

- (ii) Jika nilai SNR terendah yang boleh diterima oleh antenna parabola adalah 15dB, berapakah nilai SNR di masukan komputer laptop di atas.

If the lowest SNR accepted by the mobile disc antenna is 15dB, what is SNR at input of the laptop.

(15%)

ooo0ooo